

## A HOLLÓKŐI FÁS LEGELŐ NÖVÉNYZETÉNEK VÁLTOZÁSA (2011-2017)

TÓTH Tímea<sup>1</sup>, HARMOS Krisztián<sup>2</sup>, SALÁTA Dénes<sup>1</sup>, PENKSZA Károly<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Természetvédelmi és Tájgazdálkodási Intézet, 2100 Gödöllő, Péter Károly u. 1. e-mail: timi.toth96@gmail.com

<sup>2</sup>Bükk Nemzeti Park Igazgatóság, 3304 Eger, Sánc u. 6.

<sup>3</sup>Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Növénytan és Ökofiziológiai Intézet, 2100 Gödöllő, Péter Károly u. 1.

**Kulcsszavak:** diverzitás, fás legelő, Cserhát, rehabilitáció, természetvédelmi kezelés

**Összefoglalás:** A fás legelők olyan féltermészetes élőhelyek, amelyek hazánk potenciálisan erdővel borított területein a legeltetési állattartás során, emberi hatásra alakultak ki. A hagyományos legeltetési gazdálkodási módok visszaszorulása miatt ezek az élőhelyek eltűnőben vannak, ugyanis a szukcesszió következtében a felhagyott területek beerdősülnek. A fás legelők hazánkban tájképi, tájtörténeti és természeti értékekkel bírnak, így kutatásuk kiemelt fontosságú. Munkánkat a hollókői vártól délre található fás legelőn végeztük. A területen 2013-ra természetvédelmi kezelést hajtottak végre, amely során mintegy 15 hektáron megtisztították a gyepet a cserjéktől és az újulattól. Célunk a rehabilitációs munkák növényzet összetételére, diverzitására gyakorolt hatásának vizsgálata, amelynek elérése érdekében a 2011. évi vizsgálatok módszertanát követve 2017-ben ismétlődő növénytan felvételeket készítettünk a nyílt, a fás legelő és a rehabilitált fás legelő, valamint az erdősült habitusokra osztott területen. Az adatok kiértékelését a növényzet összetételének életformák, szociális magatartástípusok, természetvédelmi érték kategóriák szerinti elemzésével, klaszter- és ordinációs analízissel, valamint a leggyakrabban alkalmazott diverzitásmutatók értékeinek összevetésével végeztük. Az eredményeket összegezve elmondható, hogy a rehabilitáció hatására megváltozott a terület vegetációja. A visszaállított terület átmeneti jelleget mutat, mindazonáltal az elvégzett munkák és a legeltetés mellett továbbra is számolni kell a fásszáru vegetáció térhódításával. A zavarástűrő növényzet és a leginkább zavart, nyílt habitusban megjelenő gyomok felhívják a figyelmet az esetlegesen túlzó zavarás lehetséges következményeire. A diverzitásvizsgálatok alapján mindenképpen biztatóak az elvégzett természetvédelmi kezelések eredményei.

### Bevezetés

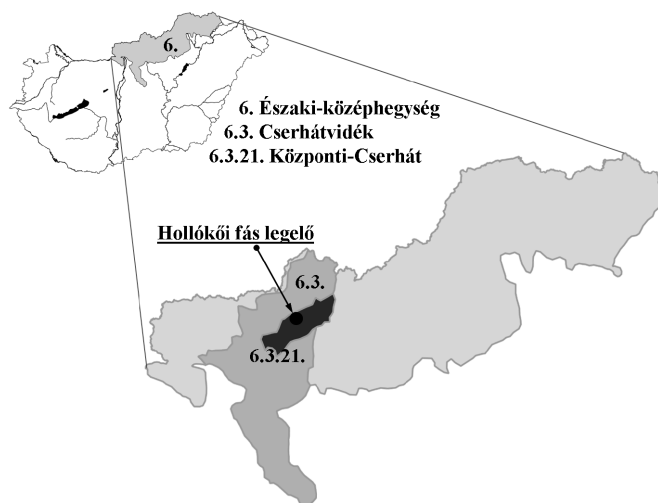
A fás legelők a hagyományos állattartás olyan különleges szinterei voltak, amelyek ötvözték a gyepest vegetációt a fás száru növényzettel, így ugyanazon a területen tudták a jószágokat legeltetni és az erdei haszonvételek egy részét gyakorolni, amelynek nyomai máig megfigyelhetők az idős fák koronaalakulásán. Mindezek mellett a fás legelők egyben olyan fás-gyepes élőhely-komplexek (Bölöni et al. 2011) is, amelyek emberi tevékenység hatására alakultak ki, fenntartásuk, értékeik tartamos megőrzése csak a hagyományos használat folytatásával biztosítható (Bartus et al. 2018). Mára azonban az extenzív, legeltetési állattartás visszaszorult, így ezen területek használata jórészt megszűnt (Varga és Bölöni 2009), helyzetük Európa-szerte kérdésessé vált (McAdam et al. 2009, Bergmeier et al. 2010, Vandenbergh et al. 2007), így a hozzájuk kötődő értékek is eltűnőben vannak. A fás legelők fontosságát és diverzitását a természetvédelem is felismerte (Márkus 1993, Haraszthy et al. 1997, Hartel és Plieninger 2014, Centeri et al. 2016). A hollókői fás legelő a Hollókői Tájvédelmi Körzet részeként 1977 óta természetvédelmi oltalom alatt áll. Ennek köszönhetően indulhattak aktív természetvédelmi munkálatok az időközben beerdősült területeken, a természeti és tájképi értékek helyreállítása és megóvása érdekében.

Kutatásunk egyik fő célja, hogy a vegetáció vizsgálatán keresztül kövessük nyomon a rehabilitáció növényzetre gyakorolt hatását, valamint annak a bemutatása, hogy a rehabilitált terület vegetációja milyen mértékben volt képes visszaalakulni a fás legelőre jellemző vegetációvá.

### Anyag és módszer

A vizsgált terület az Északi-középhegység nagytáj (6.), Cserhátvidék középtáj (6.3.) Központi-Cserhát kistáj (6.3.21.) középső részének (Marosi és Somogyi 1990, Dövényi 2010) északi felén található a hollókői várhegy déli oldalán (1. ábra). A terület a Hollókői Tájvédelmi Körzet része, vagyongezelője a Bükki Nemzeti Park Igazgatóság. A terület a pannon vegetációrégióhoz tartozik (Fekete et al. 2017).

A terület legeltetésével az 1980-as években hagytak fel, azonban a 2000-es évek végétől, ha csak kisebb részein is, de végeztek legeltetést (Harmos 2013). Az Európai Unió támogatásával (KEOP-3.1.2/2F/09-2009-0007) 2013-ra végrehajtott rekonstrukciója során a fás legelő kép visszaállítása érdekében eltávolították a cserjéket, illetve a betöltődött újulatot a terület nyugati, 20 hektáros részéről. 2014-ben elkészült a terület kezelési terve, amely kiemelten foglalkozik a fás legelő, mint tájképi érték és élőhely visszaállításával és legeltetéses hasznosításának fenntartásával (TTM–VT 2014). A rehabilitáció során kitermelt szerves anyagot darálás után elszállították a területről. A munkák során kiemelt jelentősége volt fiatal fák meghagyásának, amely az idős fák pótlását és a jellegzetes habitus tartamos fennmaradását célozta. A terület további fenntartását legeltetéssel biztosítják, a szomszédos településről hajtának át szarvasmarhákat a legelőre évente legalább kétszer, valamint szükség szerint szárazúzóást és kaszálást végeznek.



1. ábra A vizsgált terület elhelyezkedése (készült Marosi és Somogyi 1990, illetve Dövényi 2010 alapján)  
 Figure 1. The location of the study site (based on Marosi and Somogyi 1990, and Dövényi 2010)

A hollókői fás legelő vegetációjának változását az alábbiak szerint vizsgáltuk: a 2011. júliusában végzett vizsgálatok módszertanának (Saláta 2017) megfelelően, ismétlődő felvételezést készítettünk 2017. júliusában. Mivel a területen a fás legelő megjelenési formájának, habitusának 3, a rehabilitált területet is különválasztva 4, egymástól jól elkülöníthető változata található, ezért ezeket külön-külön mintáztuk:

- **Nyílt habitus (NY)** – a vár előterében található, idős fák nélküli, magas fekvésű gyepes terület;
- **Fás legelő habitus (FL)** – a terület nagyobb részét elfoglaló, idős szoliter fákkal részben borított, még be nem cserjésedett területek;
- **Rehabilitált fás legelő habitus (RFL)** – cserjék, cserje méretű fáktól megtisztított terület;
- **Erdősült habitus (E)** – a terület jelentős hányadát elfoglaló, idős fákat is tartalmazó erdősült habitus, mely a terület keleti felén helyezkedik el.

A növényzeti adatok rögzítése során Braun-Blanquet (1964) módszerét használtuk, annyi módosítással, hogy %-ban fejeztük ki a becsült borítás értékeit. 2011-ben a felvételi pontok (habitusonként 10-10 db) Garmin Oregon 200 típusú GPS készülék segítségével feljegyzésre kerültek, így a 2017-es adatok is ezen pontokon kerültek felvételre. A kvadrátok méretét a nyílt és a fás legelő habitusoknál  $2 \times 2$  méterben, az erdő habitusnál  $10 \times 10$  méterben állapítottuk meg. A felvételek a gypszintet célozták, azonban az utóbbi habitusnál a növényzet mindhárom szintjének – lombkoronaszint (A), cserjeszint (B) és gypszint (C) – rögzítettük a borítási viszonyait. A munka során, igazodva a 2011-es módszertanhoz Simon (2000) nomenklatúráját követtük.

Az adatok MS Excel szoftverrel történt rendezését követően a kiértékelés a növényzet borításának Pignatti-féle életformák (Pignatti 2005 és Pignatti et al. 2001) szerint megoszlása alapján történt. Ezen életforma-rendszer Kiss 2012-es munkája alapján gyepes élőhelyek esetében érzékenyebb indikátornak bizonyult, illetve az Északi-középhegység további fás legelőinek vizsgálata során is volt már példa alkalmazására (Kiss et al. 2006, Saláta et al. 2011 és 2012, Saláta 2017).

A növényzet borításának összetételét vizsgáltuk továbbá a Borhidi-féle szociális magatartási formák (SZMT vagy SBT) alapján, amely iránymutatást nyújt a növényzet természetesség–bolygatottság viszonyát illetően (Borhidi 1993 és 1995). Ezt kiegészítendő elvégeztük továbbá a növényzet összetételének Simon-féle természetvédelmi értékkategóriák (TVK) szerinti vizsgálatát (Horváth et al. 1995).

Az adatok kiértékelése és az eredmények ábrázolása PAST (PAleontological STatistics Version 3.06 – Hammer 1999-2015, Hammer et al. 2001) statisztikai szoftvercsomaggal történt.

A növényzet változásának jobb megértése érdekében az adatsorokat klasszikus klaszter- (UPGMA – Unweighted pair-group average) és ordinációanalízisnek (PCA – Principal components analysis) (Harper 1999) vetettük alá, előbbi esetben euklideszi középtávolság, utóbbi esetben biplot beállítást alkalmazva.

A fás legelők mezőgazdaság-történeti, tájképi, kulturális értékeik mellett kiemelkedő jelentőségüket többek között a pozitív szegélyhatás révén kialakuló diverzitásuknak köszönhetik (Márkus 1993, Haraszthy et al. 1997, Joffre et al. 1999, McAdam et al. 1999), amely megváltozhat, megváltozik a használatban bekövetkező változások hatására. Így a növényzet időbeli változásának vizsgálata során semmiképp sem hagyható ki a diverzitás alakulásának nyomon követése, amelyet a PAST programcsomag diverzitásmoduljával végeztünk, kifejezetten a leggyakrabban alkalmazott divedzitásindexekre és az egyes területek, évek összevetését – optimális esetben – lehetővé tevő Rényi-féle diverzitásprofilok alkalmazására (Tóthmérész 1995) koncentrálna.

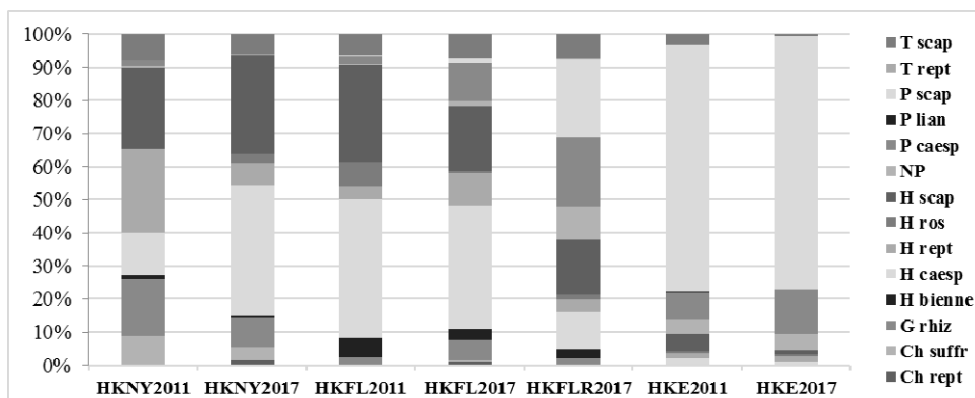
## **Eredmények és megvitatásuk**

### **A növényzet összetételének változása**

A potenciálisan erdő borítású területek esetében a fás legelők növényzete a hagyományos legeltetési gazdálkodás felhagyásával rövid időn belül átalakul, amely a természetes szukcessziós folyamatok előrehaladásának eredménye. Cserjésednek, majd erdősülnek a területek (Geiger et al. 2011), amely folyamat a gyepes vegetáció változásához, a felnövő erdő záródása esetén pedig eltűnéséhez vezet (Selyem 1994, Börcsök 2004, Dénes 2006, Nótári 2006, Szabó et al. 2007, Varga és Bölöni 2009, Varga et al. 2012, 2016). Emellett a fás legelők esetében a túlzó legeltetés és az idős fák kivágása, illetve pótlásának elhanyagolása egy teljesen ellentétes képhez, fátlan legelőhöz, így az élőhely és a tájképi érték megváltozásához, eltűnéséhez vezet. Ebben az esetben a talajvesztesség mértéke is jelentőssé

válhat, különösen a hosszabb, illetve a meredekebb lejtőkön (Centeri et al. 2015), új típusú kihívásokat támasztva (Birkás et al. 2017). Ezen esetekben, illetve egy rehabilitáció hatását tekintve is, az élővilág és így például a növényzet összetételének változása nyújthat tájékoztatást a folyamat irányáról, sebességéről.

A terület növényzetének Pignatti-féle életforma kategóriák szerinti értékelése (2. ábra) alapján elmondható, hogy a fás legelő habitus gyepszintjében az elágazó növekedésű fák és cserjék (P caesp) aránya érdemben, mintegy 9,4%-kal, a rehabilitált területre esetében pedig 18,4%-kal növekedett. A nyílt habitusban a cserjék teljesen eltűntek, az erdősült habitusban pedig, ha csak 5,52%-kal is, de nőtt az arányuk. A tarack nélküli fű termetű évelő fajok (H caesp) aránya a nyílt habitusban 26,73 %-kal nőtt, a fás legelőben alig 5%-kal, de a rehabilitált fás legelő habitusban 30,69 %-kal csökkent – ezen csoport borítása alapján még az erdősült habitus növényzetéhez áll közelebb. A felemelkedő szárú fajok (H scap) aránya a nyílt habitusban enyhén nőtt (4,93%-kal), míg a fás legelő habitusban csökkent (9,56 és 12,76 %-kal). A rehabilitált fás legelő habitusban ez az arány egészen megközelíti a fás legelőét, az erdősült habitustól messzebb van. A kúszó vagy tarackoló életmódú évelő fajok (H rept) arányában számottevően csak a nyílt habitusban van változás, itt 25,16%-ról 6,57%-ra csökkent. A rehabilitált fás legelő habitusban a fák (P scap) és az elágazó növekedésű fák és cserjék (P caesp) aránya is viszonylag magas – előbbi csoportból a *Prunus spinosa*, utóbbiból a *Quercus cerris* térhódítása emelendő ki (Saláta 2017 és 1. melléklet) – amely felhívja a figyelmet arra, hogy az egykori szárazúszás és a jelenlegi legeltetés mellett is az időközben felnövő fásszáru vegetáció eltávolítása mindenképpen indokolt feladat lesz. Ezt megerősíti a cserjék (NP) rehabilitált fás legelő habitusban tapasztalható megnövekedett, 10,18%-os aránya is. A fiatal csertölgy egyedek jelenléte biztató is, megfelelő válogatás, ápolás és védelem mellett alkalmasak lehetnek fiatal fák nevelésére és idővel a kipusztuló idős fák pótlására.



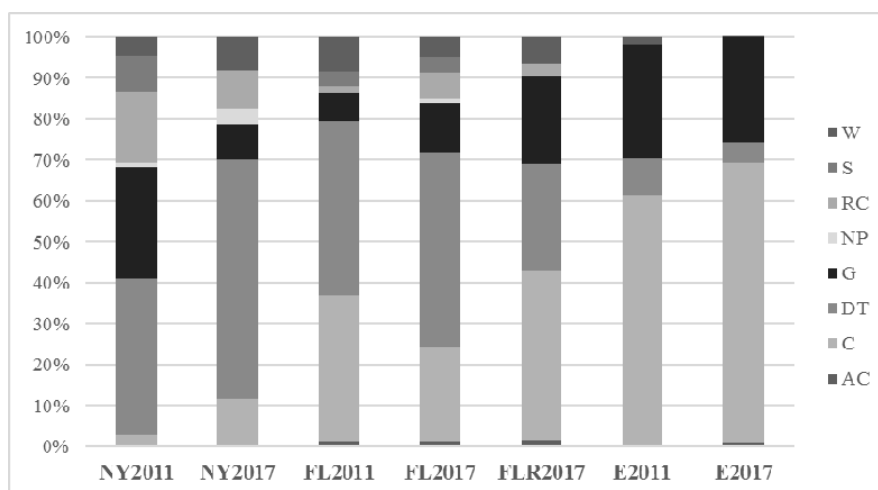
2. ábra A vizsgált terület növényzetének Pignatti életformák szerinti megoszlása habitusonként  
Figure 2. Pignatti life form based distribution of the habitats' vegetation

A növényzet összetételét Borhidi szociális magatartás típusai (SBT) alapján vizsgálva (3. ábra) a nyílt habitusban a társulás alkotó fajok (C) és a természetes termőhelyek zavarástűrő növényeinek (DT) aránya jelentősen megnőtt, ez a habitus erősebb zavartságára utalhat. Emellett a tág ökológiájú stressztűrők (G) és a honos flóra ruderalis kompetitor fajainak (RC) aránya jelentősen csökkent a 2011-es értékekhez képest (27,07% → 8,38% és 17,32% → 9,49%). A 2017-es nyílt habitusban tájidegen, agresszív kompetitor fajként (AC) megjelent a *Stenactis annua*, de csak elenyésző arányban, míg a szűk ökológiájú stressztűrő növények (S) teljesen eltűntek.

A fás legelő habitusban a legnagyobb változás a társulásalkotó fajoknál (C) vehető észre, 2017-re az arányuk mintegy 12,34%-kal visszaesett, míg a természetes termőhelyek zavarástűrő növényeinek (DT) az aránya enyhén, 4,74%-kal nőtt. A rehabilitált fás legelő

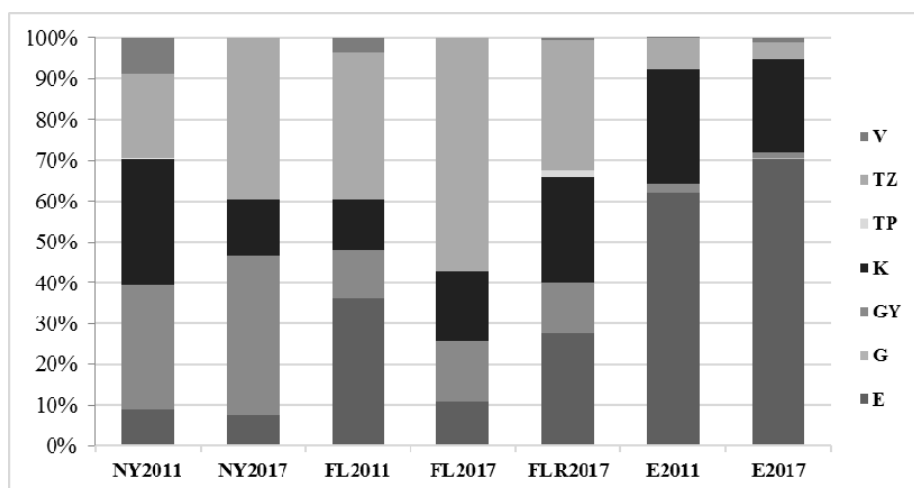
habitusban megfigyelhető, hogy a társulásalkotó fajok (C) és a tág ökológiájú stressztűrők (G) aránya nagyobb, mint a fás legelő habitusban, míg a természetes termőhelyek zavarástűrő növényeinek (DT) az aránya jóval kevesebb. Ez azt mutatja, hogy a rehabilitált fás legelő a szociális magatartás típusok alapján is egyelőre az erdős habitushoz hasonlít jobban, átmeneti állapotban van.

Az erdősült habitusokban nem változtak számottevően az arányok. A társulás alkotó fajok (C) aránya enyhén nőtt (61,15% → 68,10%), a természetes termőhelyek zavarástűrő növényeinek (DT), a tág ökológiájú stressztűrők (G) és a honos gyomfajok (W) aránya pedig csökkent (8,96% → 5,02%, 27,84% → 25,68% és 1,74% → 0,10%).



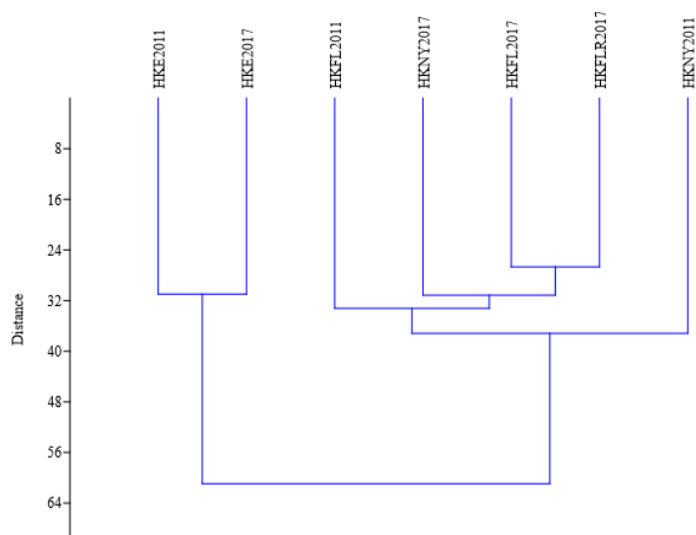
3. ábra A vizsgált terület növényzetének szociális magatartás típusok szerinti megoszlása habitusonként  
Figure 3. Social behaviour type based distribution of the habitats' vegetation

A természetvédelmi érték kategóriák szerinti rendezéskor megfigyelhető (4. ábra), hogy a nyílt habitusban található a legjelentősebb gyomnövény (GY) borítás, amelyet magyarázhat, hogy a látogatók révén van kitéve a legnagyobb zavarásnak, taposásnak – erre utalhat a kísérőfajok arányának 17,22%-os csökkenése is. Egyedül a rehabilitált fás legelő habitusban található érdemben kimutatható borítása (1,84%) a természetes pionír fajoknak (TP), amely alacsony érték, de a habitus átalakulására utal. Védett fajokat (V) csak a 2011-es nyílt, 2011-es fás legelő és a 2017-es erdősült habitusban találtunk. A természetes zavarástűrő fajok (TZ) aránya a nyílt és fás legelő habitusokban viszonylag magas, legnagyobb arányban a 2017-es fás legelő habitusban találhatók (57,08%), amely szintén utal az élőhely jellegére.



4. ábra A vizsgált terület növényzetének természetvédelmi érték kategóriák szerinti megoszlása habitusonként  
Figure 4. Nature conservation value category based distribution of the habitats' vegetation

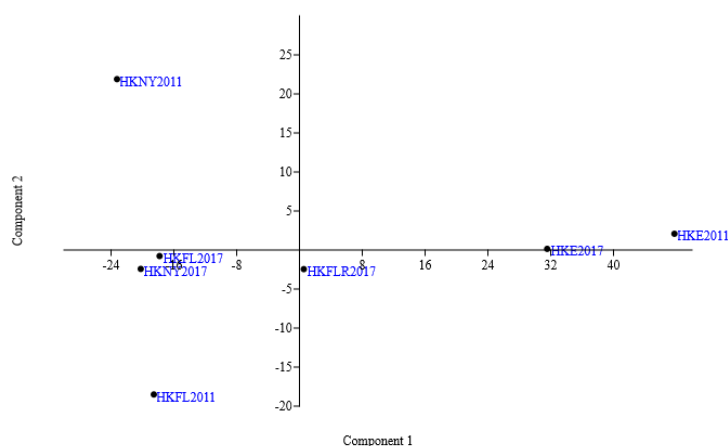
A habitusok növényzetének összetétele alapján készült klaszteranalízis (UPGMA) eredményét tekintve (5. ábra) elmondható, hogy az erdősült habitusok határozottan elkülönülnek. Ezen kívül a legjobban a 2017. évi fás legelő és rehabilitált fás legelő habitus hasonlít egymáshoz. Érdekes kiemelni, hogy közelebb állnak a 2017. évi nyílt habitushoz, mint a 2011-es fás legelő habitushoz. A 2011. évi nyílt habitus, bár ebben a tömbben helyezkedik el, de határozottan elkülönül a többi habitustól. A nyílt habitus ilyenén változása mindenképpen érdekes, talán az évjáráthatásnak köszönhető.



5. ábra A vizsgált terület növényzetének hierarchikus klaszteranalízise (UPGMA)

Figure 5. Hierarchical cluster analysis (UPGMA) of the vegetation

Az ordinációs analízis (PCA) jól kiegészíti a klaszteranalízis eredményét. Ez esetben is leolvasható, hogy az erdősült habitusok egymáshoz közel állnak, és a többi habitustól határozottan elkülönülnek (6. ábra). A rehabilitált fás legelő habitus közelíti meg a leginkább az erdősült habitusokat, ezzel is kiemelve átmeneti, átalakuló jellegét.

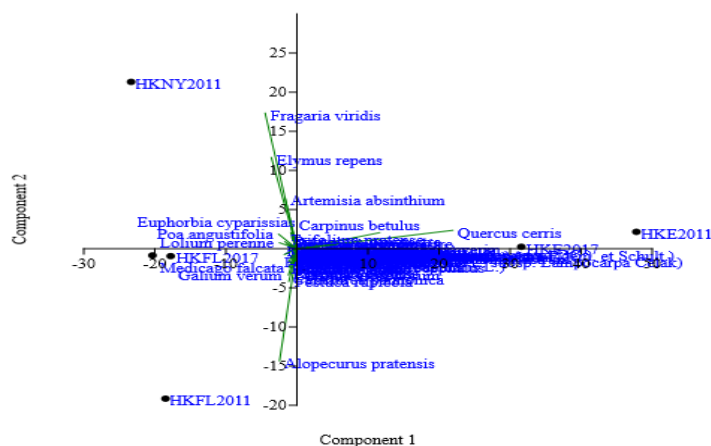


6. ábra A vizsgált terület növényzetének ordinációs analízise (PCA)

Figure 6. Ordination analysis (PCA) of the vegetation

Az ordinációs analízis (PCA) eredményeit biplot beállítással bemutatva (7. ábra) egyértelműen láthatóvá válik, hogy a 2011. évi nyílt habitus elkülönülését többek között a

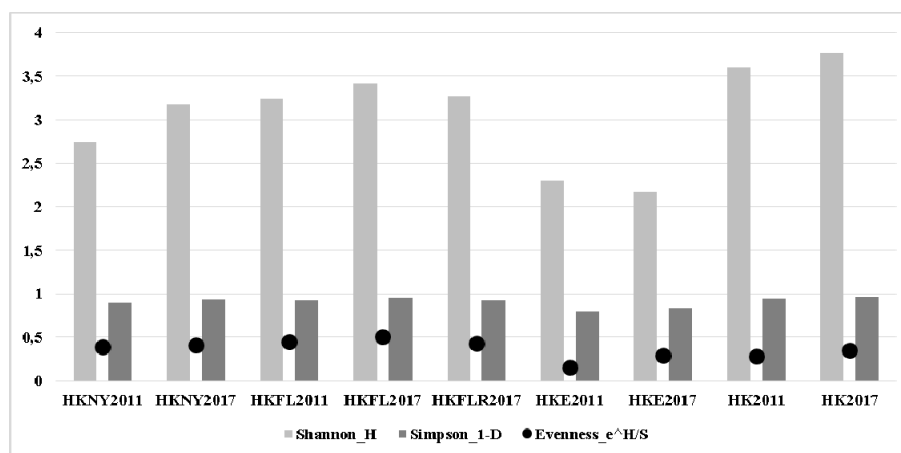
*Fragaria viridis*, az *Elymus repens* és az *Artemisia absinthium* fajok jelentősebb borítási értékei okozzák.



7. ábra A vizsgált terület növényzetének ordinációs analízise (PCA) biplot beállítással  
Figure 7. Ordination analysis (PCA) of the vegetation with biplot function

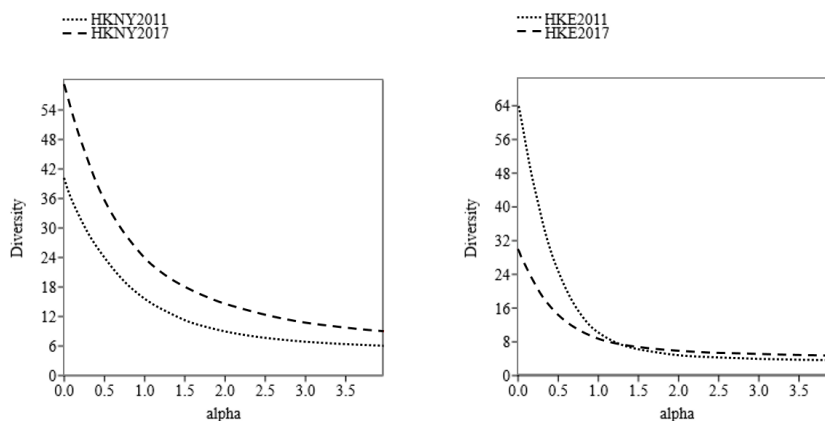
### A növényzet diverzitásának alakulása

Az átmeneti élőhely jelleget mutató fás legelők esetében kiemelt jelentősége van a biológiai sokféleség megőrzésében betöltött szerepnek (Márkus 1993, Haraszthy et al. 1997, Bergmeier et al. 2010, Hartel et al. 2013, 2014), így többek között növényi sokféleségük (Öllerer 2012), illetve a sokféleség időbeli változásának vizsgálata kiemelkedő jelentőségű feladat. A leggyakrabban alkalmazott diverzitásmutatók alakulása alapján elmondhatjuk, hogy a nyílt és a fás legelő habitusok esetében mind a Shannon, mind a Simpson diverzitási indexek, mind a hozzájuk tartozó egyenletesség-értékek növekedtek 2017-re (8. ábra). A rehabilitált fás legelő habitus értékei kisebbek, mint a fás legelő habitus 2017-ben kapott értékei, Shannon diverzitási és egyenletességi értékei nagyobbak, Simpson diverzitási értéke kisebb a nyílt habitus 2017-es értékeinél. Az erdősült habitus Shannon diverzitási értéke kisebb, míg Simpson diverzitási és egyenletességi értéke magasabb volt 2017-ben, de így is messze elmaradnak a másik három habitus értékeitől. Összességében tekintve a terület növényzeti sokféleségének alakulására elmondható, hogy 2011-hez képest mindhárom vizsgált index értékei nőttek, amely alátámasztja az időközben elvégzett rehabilitációnak a növényi diverzitást növelő pozitív hatását.



8. ábra A vizsgált terület növényzetének legfontosabb diverzitás mutatók szerinti értékei  
Figure 8. Diversity of the vegetation based on the most important indices

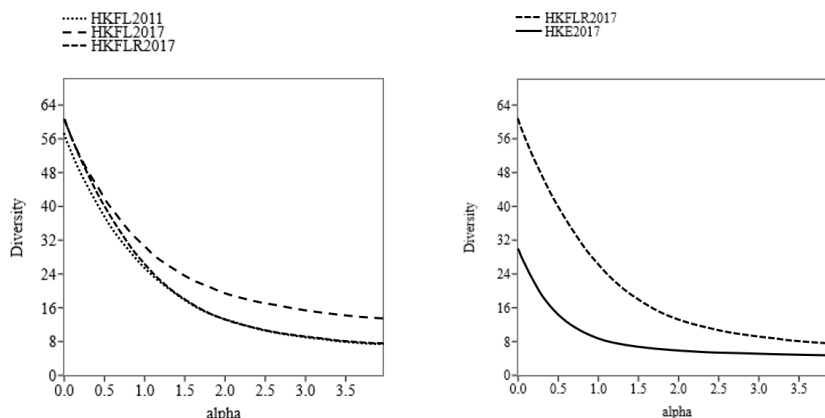
A diverzitásmutatókon kívül mindenképpen érdemes elvégezni a Rényi-féle diverzitásprofilok kirajzolását is, amely közvetlenül teszi lehetővé a habitusok, illetve 2011-es és 2017-es állapotaik összevetését. A nyílt és erdősült habitusok összevetése (9. ábra) alapján elmondható, hogy a nyílt habitus diverzitása 2017-re nőtt, még ha a növényzet összetétele alapján bolygatottabbá is vált – itt érdemes kiemelni a növényzet összetétel-változásának jelentőségét a diverzitásvizsgálatok mellett, hiszen a zavarásra megjelenő új fajok tömegessé válásukig, illetve a növényzet szegényedéséig, önmagában véve növelik a sokféleséget. Az erdősült habitusok profiljai metszik egymást, így egyértelműen nem meghatározható a diverzitás alakulása ezen habitusban.



9. ábra A nyílt és erdősült habitusok Rényi diverzitásprofiljai

Figure 9. Rényi diversity profiles of the grassland and woodland habitats

A fás legelő habitusok diverzitásprofiljait összevetve (10. ábra) elmondható, hogy a 2017. évi állapot nagyobb diverzitással rendelkezik, mint a 2011. évi, míg a rehabilitált területrész görbéje keresztezi a másik kettőt, így egyértelműen egyikkel sem összevethető, de mindenképpen nagyobb a diverzitása, mint a fás legelő habitus beerdősülésével létrejött habitusának.

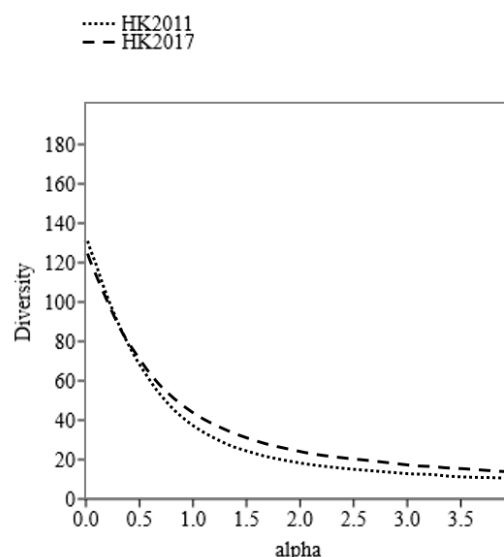


10. ábra A fás legelő habitusok Rényi diverzitásprofiljai

Figure 10. Rényi diversity profiles of the wood-pasture habitats

A terület összességében vett vegetációjának diverzitásprofiljait tekintve (11. ábra) nem jelenthető ki, hogy 2017-re nőtt a diverzitás – mivel a görbék keresztezik egymást –, azonban a leggyakrabban alkalmazott indikátorok (Shannon, Simpson és egyenletesség) értékei alapján (8. ábra) biztatóak a terület diverzitásának növelését célzó kezelések hatásai.





11. ábra A növényzet 2011. és 2017. évi felvételeinek Rényi diverzitásprofiljai  
 Figure 11. Rényi diversity profiles of vegetation records from 2011 and 2017

Összegzőképpen elmondható, hogy a végrehajtott rehabilitációs munkák hatására megváltozott a terület vegetációja. Életformák tekintetében fontos kiemelni, hogy a szárazúzózás és a legeltetés mellett is számolni kell a cserjék és fák terjedésével, mindazonáltal a fiatal csertölgy egyedek jelenléte biztató is egyben. Szociális magatartástípusok alapján megállapítottuk, hogy a rehabilitált fás legelő egyelőre az erdősült habitushoz hasonlít jobban, átmeneti állapotban van. A természetvédelmi értékkategóriákat tekintve a nyílt habitusban megjelenő gyomok felhívják a figyelmet a túlzó zavarás lehetséges következményeire. A klaszter- és az ordinációs analízis eredményeit tekintve egyértelmű az erdősült habitusok jelentős távolsága, illetve a rehabilitált fás legelő habitus átmeneti jellege. A diverzitásvizsgálatok eredményeit összefoglalva elmondhatjuk, hogy a rehabilitált fás legelő habitus növényi sokfélesége messze meghaladja az erdősült habitusét, sőt az eredmények a terület diverzitásának növekedésére mutatnak, így az élőhely-védelmi kezelések, a legeltetés hatásai mindenképpen biztatóak, ami összefüggésben lehet azzal, hogy még megtalálhatóak voltak a fás legelő strukturális elemei (Oldén et al. 2016).

Kutatásunk eredményei rávilágítanak arra, hogy a rehabilitáció óta eltelt 4 év nem volt elegendő a fás legelő gyepes vegetációjának visszaalakulására a jelenlegi kezelés mellett. Az eredeti állapothoz képest nőtt a diverzitás a területen, viszont a rehabilitált fás legelőn felnövő fás szárú vegetáció visszaszorítására továbbra is figyelmet kell fordítani (Takács 1980). A jelenlegi kezelést célszerű lenne kiegészíteni gyakoribb legeltetéssel és a szarvasmarhák mellett más jószágok legeltetése is kívánatos (Ifj. Nagy ex verb. in Mala 2013) lenne a területen.

A fás legelő egykori rehabilitációja során a fák és cserjék irtásakor néhány a területen őshonos fajhoz tartozó egyedet meghagytak, így lehet biztosítani az idővel kipusztuló idős fák utánpótlását (Kardos 2016). A terület kezelését, fenntartását amennyiben csak mód van rá, célszerű lenne a hagyományos gazdálkodás mód alapján vagy ahhoz minél hasonlóbb formában végezni – nem csupán a vegetáció mihamarabbi regenerációja, hanem a gazdálkodási forma megőrzése érdekében is. A rehabilitációs, illetve fenntartási munkák mellett mindenképpen fokozott figyelmet kell fordítani mind a lágy-, mind a fás szárú vegetáció változásának további vizsgálatára, valamint célszerű lenne a fás legelők szempontjából kiemelt élőlénycsoportok (pl. pollinátorok, énekesmadarak) közösségeit is vizsgálni.

### Köszönetnyilvánítás

A munkánk támogatásáért ezúton szeretnénk köszönetet mondani a Bükki Nemzeti Park Igazgatóság munkatársainak és kiemelten Schmotzer Andrásnak.

### Irodalom

- Bartus, P., Baráz, Cs., Malatinszky, Á. 2018: Landscape changes in a 19th century wood pasture and grazing forest. *Hungarian Geographical Bulletin* 67(1): 13–27.
- Bergmeier, E., Petermann, J., Schröder, E. 2010: Geobotanical survey of wood-pasture habitats in Europe: diversity, threats and conservation. *Biodiversity and Conservation* 19: 2995–3014.
- Birkás, M., Dekemati, I., Kende, Z., Pósa, B. 2017: Review of soil tillage history and new challenges in Hungary. *Hungarian Geographical Bulletin* 66(1): 55–64.
- Borhidi A. 1993: A Magyar Flóra szociális magatartás típusai, természetességi és relatív ökológiai értékszámai. *Janus Pannonius Tudományegyetem*, Pécs. 93 p.
- Borhidi, A. 1995: Social behaviour types, the naturalness and relative ecological indicator values of the higher plants in the Hungarian flora. *Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae* 39: 97–181.
- Bölöni J., Szmorad F., Varga Z., Kun A., Molnár Zs., Bartha D., Tímár G., Varga A. 2011: Egyéb erdők és fás élőhelyek – P 45 – Fáslegelők, fáskaszálók, legelőerdők, gesztenyeligetek. In: Bölöni J., Molnár Zs., Kun A. szerk. Magyarország élőhelyei – Vegetációtípusok leírása és határozója ÁNÉR 2011. pp. 359–362.
- Börcsök Z. 2004: Botanikai vizsgálatok a Péterhidai Fás Legelőn. *Somogyi Múzeumok Közleményei* 16: 265–278.
- Braun-Blanquet, J. 1964: *Pflanzensoziologie*. 3. kiadás. Springer-Verlag, Wien-New York. 865 p.
- Centeri, Cs., Renes, H., Roth, M., Kruse, A., Eiter, S., Kapfer, J., Santoro, A., Agnoletti, M., Emanuelli, F., Sigura, M., Slámová, M., Dobrovodská, M., Štefunková, D., Kučera, Z., Saláta D., Varga A., Villacreces, S., Dreer, J. 2016: Wooded grasslands as part of European agricultural heritage. In: Agnoletti, M., Emanuelli, F. (eds.): *Biocultural Diversity in Europe*. *Environmental History* 5. Springer International Publishing, pp. 75–103.
- Centeri, Cs., Szalai, Z., Jakab, G., Barta, K., Farsang, A., Szabó, Sz., Bíró, Zs. 2015: Soil erodibility calculations based on different particle size distribution measurements. *Hungarian Geographical Bulletin* 64(1): 17–23.
- Dénes V. 2006: Zala megyei fás legelők katasztere és a tornyiszentmiklósi fás legelő élőhelyrekonstrukciós terve. *Diplomadolgozat*, Budapesti Corvinus Egyetem, Budapest. 72 p.
- Dövényi Z. szerk. 2010: Magyarország kistájainak katasztere. 2., átdolgozott és bővített kiadás. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest. 859 p.
- Fekete G., Király G., Molnár Zs. 2017: A Pannon vegetációrégió lehatárolása. *Botanikai Közlemények* 104(1): 85–108.
- Geiger B., Saláta D., Malatinszky Á. 2011: Tájéörténeti vizsgálatok a kiscsombosi fás legelőn. *Tájökológiai Lapok* 9(2): 219–233.
- Hammer, Ø. 1999–2015: PAST – PAleontological STatistics Version 3.06 Reference Manual. Natural History Museum, University of Oslo. 225 p.
- Hammer, Ø., Harper, D.A.T., Ryan, P. D. 2001: PAST – Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 1–9.
- Haraszthy L., Márkus F., Bank L. 1997: A fás legelők természetvédelme. Budapest, WWF füzetek 12. 22 p.
- Harmos K. 2013: Tájművelés – Eltűnt fás legelők nyomában. *Zöld Horizont* 8(3-4): 4–5.
- Harper, D.A.T. (ed.) 1999: *Numerical Palaeobiology*. John Wiley & Sons.
- Hartel T., Dorresteijn, I., Klein, C., Máthé O., Moga, C.I., Öllerer K., Roellig, M., von Wehrden, H., Fischer, J. (2013) Wood-pastures in a traditional rural region of Eastern Europe: characteristics, management and status. *Biological Conservation* 166: 267–275.
- Hartel, T., Hanspach, J., Abson, D., Mathe, O., Moga, C., Fischer, J. (2014) Bird communities in traditional wood-pastures with changing management in Eastern Europe. *Basic and Applied Ecology* 15: 385–395.
- Hartel, T., Plieninger, T. 2014 (eds.): *European Wood-pastures in transition – A social-ecological approach*. Routledge, London, 322 p.
- Horváth, F., Dobolyi K., Morschauser T., Lőkös L., Karas L., Szerdahelyi T. 1995: Flóra adatbázis 1.2. Taxonlista és attribútum állomány. MTA ÖBKI, Vácrátót. 267 p.
- Joffre, R., Rambal, S., Ratte, J.P. 1999: The dehesa system of southern Spain and Portugal as a natural ecosystem mimic. *Agroforestry Systems* 45: 57–79.
- Kardos Zs. 2016: A viszlói fás legelő rehabilitációjának megtervezése természetvédelmi szempontok figyelembe vételével. *Szakedolgozat*, Szent István Egyetem, Gödöllő. 53 p.

- Kiss, T., Malatinszky, Á., Penksza, K. 2006: Comparative coenological examinations on pastures of the Great Hungarian Plain I. (Horse and cattle pasture near Hódmezővásárhely). *Tájökológiai Lapok* 4(2): 339–346.
- Mala B. 2013: Élőhely-rehabilitáció hatásának vizsgálata a pénzesgyőri fás legelő növényzetére. Szakdolgozat, Szent István Egyetem, Gödöllő. 38 p.
- Márkus F. 1993: Extenzív mezőgazdaság és természetvédelmi jelentősége Magyarországon. WWF-füzetek 6. Budapest. pp. 1–23.
- Marosi S., Somogyi S. szerk. 1990: Magyarország kistájainak katasztere. MTA FKI, Budapest. 1024 p.
- McAdam, J.H., Burgess, P.J., Graves, A.R., Rigueiro-Rodríguez, A., Mosquera-Losada, M.R. 2009: Classifications and Functions of Agroforestry Systems in Europe in: Rigueiro-Rodríguez, A., McAdam, J., Mosquera-Losada, M.R. (eds.) 2009: *Agroforestry in Europe: Current status and Future Prospects*. Springer Science and Business Media B. V., *Advances in Agroforestry* 6., 450 p., pp. 21–41.
- McAdam, J.H., Hoppé, G.M., Toal, L., Whiteside, T. 1999: The use of wide-spaced trees to enhance faunal diversity in managed grasslands In: Papanastasis, V., Frame, J., Nastis, A.S. (eds.): *Grasslands and Woody Plants in Europe. Proceedings of the International Occasional Symposium of the European Grassland Federation. Grassland Science in Europe, Vol. 4. EGF, Thessaloniki, Greece*.
- Nótári K. 2006: A Bélmegyeri Fápuszta természetvédelmi célú fenntartása. Kezelési terv, Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság, Szarvas. 16 p.
- Oldén, A., Raatikainen, K.J., Tervonen, K., Halme, P. 2016: Grazing and soil pH are biodiversity drivers of vascular plants and bryophytes in boreal wood-pastures. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 222: 171–184.
- Öllerer, K. 2012: The flora of the Breite Wood-Pasture (Sighişoara, Romania). *Brukenenthal. Acta Musei* 7(3): 589–604.
- Pignatti, S. 2005: Valori di bioindicazione delle piante vascolari della Flora d'Italia (Bioindicator values of vascular plants of Flora of Italy). *Braun-Blanquetia* 39: teljes szám
- Pignatti, S., Bianco, P. M., Fanelli, G., Paglia, S., Pietrosanti, S., Tescarollo, P. 2001: La piante come indicatori ambientali – Manuale tecnico-scientifico. ANPA Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, Dipartimento Stato dell'Ambiente, Contorlli e sistemi Informativi és Centro Tematico Nazionale, Conservazione della Natura, Roma-Aosta. 108 p.
- Saláta D. 2017: Az Északi-középhegység fás legelőinek tipológiája és természetvédelmi vonatkozásai. Doktori (PhD) disszertáció, Szent István Egyetem, Környezettudományi Doktori Iskola, Gödöllő. 131 p.
- Saláta D., Falusi E., Wichmann B., Házi J., Penksza K. 2012: Faj- és vegetáció-összetétel elemzése eltérő legeltetési terhelés alatt a cserépfalui és az erdőbényei fáslegelők különböző növényzeti típusaiban. *Botanikai Közlemények*. 99 (1-2): 143–159.
- Saláta D., Wichmann B., Házi J., Falusi E., Penksza K. 2011: Botanikai összehasonlító vizsgálat a cserépfalui és az erdőbényei fás legelőn. *AWETH* 7(3): 234–262.
- Selyem J. 1994: Adatok Belső-Somogy legelőerdeinek beerdősüléséhez. Diplomaterf, Kézirat, Sopron.
- Simon T. 2000: A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok – virágos növények. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 976 p.
- Szabó, M., Kenéz, Á., Saláta, D., Szemán, L., Malatinszky, Á. 2007: Studies on botany and environmental management relations on a wooded pasture between Pénzesgyőr and Hárskút villages. *Cereal Research Communications* 35 (2): 1133–1136.
- Takács L. 1980: Irtásgazdálkodásunk emlékei. Irtásföldek, irtásmódok. Akadémiai Kiadó, Budapest. 418 p.
- Tóthmérész, B. 1995: Comparison of different methods for diversity ordering. *Journal of Vegetation Science* 6: 283–290.
- TTM-VT 2014: Hollókő-Ófalu és környezete Világörökség Helyszínre vonatkozó világörökségi kezelési terv szakmai előkészítésére szolgáló megalapozó dokumentáció és világörökségi kezelési terv – Kezelési terv. Táj-Terv Műhely Kft.–Város-Teampannon Kft., 2014. augusztus 21. 177 p.
- Vandenberghe, C., Freléchoux, F., Moravie, M.-A., Gadallah, F., Buttler, A. 2007: Short-term effects of cattle browsing on tree sapling growth in mountain wooded pastures. *Plant Ecology* 188: 253–264.
- Varga A., Bölöni J. 2009: Erdei legeltetés, fáslegelők, legelőerdők tájtörténete. *Természetvédelmi Közlemények* 15: 68–79.
- Varga A., Bölöni J., Molnár Zs. 2012: Egy beerdősült fás legelő tájtörténete és faállományszerkezete. *Kitaibelia* 17(1): 153.
- Varga, A., Molnár, Zs., Biró, M., Demeter, L., Gellény, K., Miókovics, E., Molnár, Á., Molnár, K., Ujházy, N., Ulicsni, V., Babai, D. 2016: Changing year-round habitat use of extensively grazing cattle, sheep and pigs in East-Central Europe between 1940 and 2014: Consequences for conservation and policy. *Agriculture Ecosystems & Environment* 234: 142–153.

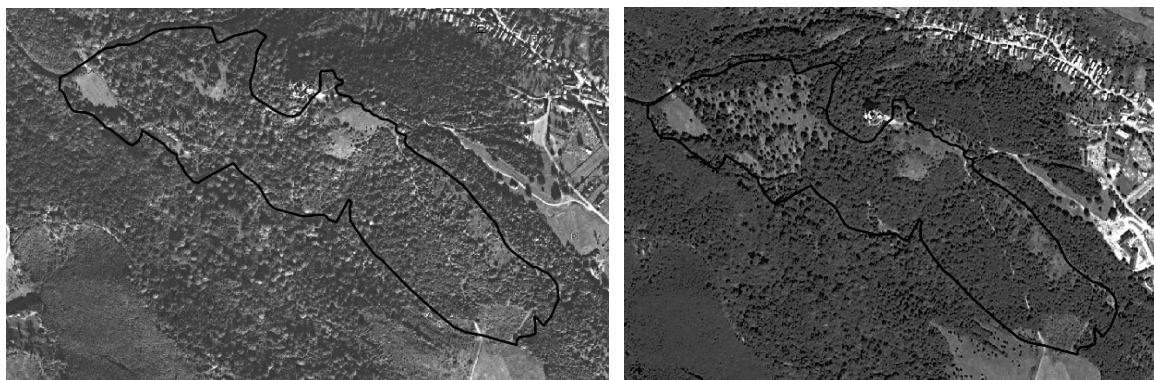
## VEGETATION CHANGES IN THE HOLLÓKŐ WOOD-PASTURE (2011-2017)

T. TÓTH<sup>1</sup>, K. HARMOS<sup>2</sup>, D. SALÁTA<sup>1</sup>, K. PENKSZA<sup>3</sup><sup>1</sup>Szent István University, Faculty of Agricultural and Environmental Sciences, Institute of Nature Conservation and Landscape Management, H-2100 Gödöllő, Páter Károly str. 1. e-mail: timi.toth96@gmail.com<sup>2</sup>Bükk National Park Directorate, H-3304 Eger, Sándor str. 6.<sup>3</sup>Szent István University, Faculty of Agricultural and Environmental Sciences, Institute of Botany and Ecophysiology, H-2100 Gödöllő, Páter Károly str. 1.**Keywords:** diversity, wood-pasture, Cserhát, rehabilitation, nature conservation

The wood-pastures are semi-natural habitats and formed by grazing as human activity in those regions that are potentially covered by forests as climax associations. These habitats are currently disappearing from Hungary, primarily caused by the decrease in traditional grazing management types and as a consequence of natural succession, self-afforestation is increasing. Wood-pastures carry landscape, landscape historical and natural values, therefore our research is of high priority. Our study area is the wood-pasture of Hollókő village, south from the castle. Till 2013 a complex conservational work, mainly the clearing from shrubs and young trees was done on a 15 hectares area of the site. Our aim is to study the effects of rehabilitation work on the floral composition and diversity. In order to reach this aim, based on the research of 2011, we collected coenological (phytosociological) data in 2017 from the treeless, wood-pasture, rehabilitated wood-pasture and forested parts of the site. We processed the data with the analysis of life-form, social behaviour type, nature conservational values based on composition, cluster and ordination analysis, and with the commonly used diversity indices of the flora. As a summary, we can state that the vegetation of the site had changed caused by the conservation work. The rehabilitated area is in transitional stage; however, the spreading of arboreal plants is still ongoing despite of the clearing and grazing. The disturbance tolerant species and the weed species of the treeless part call our attention on the consequences of a possibly extreme disturbance. Results of the diversity analysis strengthen the benefits of nature conservational treatments.

*1. melléklet:* A hollókői fás legelőhabitusainak változása a rehabilitációt követően a 2011-es és 2018-as szatellit felvételek alapján (Forrás: Google Earth)

*Appendix 1:* Habitat changes of the Hollókő wood-pasture based on the satellite pictures from 2011 and 2018 (Source: Google Earth)



*2. melléklet:* A hollókői fás legelő 2017. évi növényzeti felvételei habitusonként

*Appendix 2:* Botanical survey of the Hollókő wood-pasture habitats in 2017

FAJ	HKNY2017	HKFL2017	HKFLR2017	HKE2017
<i>Acer campestre</i> L.	0,00	0,20	3,09	12,38
<i>Achillea collina</i> J.Beck	6,20	2,50	1,00	0,00
<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	0,40	1,30	0,45	0,00
<i>Agrostis tenuis</i> Sibth.	0,30	0,00	0,36	0,00
<i>Alliaria petiolata</i> /MB./Cav.& Gr.	0,00	0,00	0,00	0,75
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	1,20	0,00	2,09	0,00
<i>Anthriscus cerefolium</i> /L./Hoffm.	0,00	0,30	0,00	0,00
<i>Arrhenatherum elatius</i> /L./Presl	0,00	1,10	0,00	0,00
<i>Artemisia absinthium</i> L.	3,70	0,10	0,00	0,00
<i>Astragalus glycyphyllos</i> L.	0,00	0,00	0,00	0,13

<i>Ballota nigra</i> L.	0,10	0,00	0,00	0,00
<i>Berteroia incana</i> /L./DC.	1,60	0,00	0,00	0,00
<i>Botriochloa ischaemum</i> /L./Keng	0,00	0,20	0,00	0,00
<i>Brachypodium pinnatum</i> /L./P.B.	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Bromus arvensis</i> L.	0,30	0,00	0,00	0,00
<i>Bromus mollis</i> L.	1,70	0,00	0,00	0,00
<i>Calamagrostis epigeios</i> /L./Roth	0,00	0,00	0,18	0,00
<i>Campanula glomerata</i> L.	0,00	0,00	0,09	0,00
<i>Carduus acanthoides</i> L.	0,20	1,70	1,00	0,00
<i>Carex pairaei</i> F.Schultz	0,00	0,00	0,36	0,00
<i>Carex sylvatica</i> Huds.	0,00	0,00	0,27	0,38
<i>Carpinus betulus</i> L.	0,00	0,00	0,45	24,75
<i>Centaurea micranthos</i> S.G.Gmel.	0,20	0,00	0,00	0,00
<i>Centaurea pannonica</i> /Heuff./Simk.	0,00	0,20	0,00	0,00
<i>Centaureum erythraea</i> Rafn.	0,00	0,00	0,18	0,00
<i>Cichorium intybus</i> L.	1,10	0,00	0,00	0,00
<i>Cirsium eriophorum</i> /L./Scop.	0,00	0,20	0,00	0,00
<i>Cirsium vulgare</i> /Savi/Ten.	0,00	0,00	1,09	0,00
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	2,20	0,40	0,00	0,00
<i>Cornus mas</i> L.	0,00	0,00	0,45	1,25
<i>Coronilla varia</i> L.	0,00	0,90	0,00	0,00
<i>Crataegus laevigata</i> (Poir.) DC.	0,00	0,00	0,91	3,38
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	0,00	1,50	2,82	7,38
<i>Dactylis glomerata</i> L.	0,00	11,90	0,36	0,00
<i>Daucus carota</i> L.	0,10	1,10	0,18	0,00
<i>Dianthus armeria</i> subsp. <i>armeriastrum</i> Wolfner	0,00	0,10	0,00	0,00
<i>Dipsacus laciniatus</i> L.	0,00	0,10	0,00	0,00
<i>Echium vulgare</i> L.	0,10	0,00	0,00	0,00
<i>Elymus repens</i> /L./P.B.	6,40	5,60	2,18	0,00
<i>Eryngium campestre</i> L.	1,80	0,00	0,09	0,00
<i>Euonymus europaeus</i> L.	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	2,00	1,10	3,55	0,25
<i>Falcaria vulgaris</i> Bern.	0,40	0,00	0,00	0,00
<i>Fallopia convolvulus</i> /L./Loeve	0,00	0,00	0,36	0,00
<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	0,00	2,10	0,91	0,00
<i>Festuca ovina</i> L.	0,00	3,50	0,00	0,00
<i>Festuca pseudovina</i> Hack.ex Wiesb.	8,30	7,80	2,73	0,00
<i>Festuca rubra</i> L.	0,20	3,90	1,36	0,00
<i>Festuca rupicola</i> Heuff.	0,40	0,00	0,00	0,00
<i>Festuca valesiaca</i> Schleich.	0,80	0,00	0,00	0,00
<i>Filipendula vulgaris</i> Moench	0,00	0,00	0,27	0,00
<i>Fragaria viridis</i> Duch.	3,20	4,30	2,82	0,00
<i>Galium aparine</i> L.	0,00	0,00	1,18	0,00
<i>Galium odoratum</i> /L./Scop.	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Galium verum</i> L.	4,40	1,50	0,00	0,00
<i>Geranium columbinum</i> L.	0,10	0,20	0,00	0,00
<i>Geum urbanum</i> L.	0,00	0,00	1,64	0,13
<i>Glechoma hederacea</i> L.	0,00	0,40	0,82	1,75
<i>Hypericum perforatum</i> L.	0,30	0,50	0,00	0,00
<i>Inula salicina</i> L.	0,10	1,20	0,09	0,00
<i>Juglans regia</i> L.	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Knautia arvensis</i> /L./Coult.	0,30	0,00	0,00	0,00
<i>Lapsana communis</i> L.	0,00	0,00	1,55	0,63
<i>Lathyrus niger</i> /L./Bernh.	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	0,00	0,00	1,36	4,25
<i>Lithospermum purpureo-coeruleum</i> (L.) I. M. Johnst	0,00	0,00	0,91	0,00
<i>Lolium perenne</i> L.	18,70	0,00	0,00	0,00
<i>Lotus corniculatus</i> L.	0,50	1,00	0,00	0,00
<i>Lysimachia nummularia</i> L.	0,00	0,00	4,55	0,00
<i>Medicago falcata</i> L.	5,50	1,20	0,45	0,00
<i>Medicago lupulina</i> L.	0,00	2,60	0,00	0,00
<i>Melandrium album</i> /Mill./Garcke	0,20	0,00	0,00	0,00
<i>Melilotus officinalis</i> /L./Desr.	0,00	0,00	0,18	0,00
<i>Orlaya grandiflora</i> /L./Hoffm.	0,10	0,00	0,00	0,00

<i>Picris hieracioides</i> L.	0,00	0,90	0,36	0,00
<i>Pimpinella saxifraga</i> L.	0,10	0,60	0,00	0,00
<i>Plantago lanceolata</i> L.	1,60	0,00	0,00	0,00
<i>Plantago major</i> L.	0,00	0,20	0,18	0,00
<i>Plantago media</i> L.	0,20	0,00	0,00	0,00
<i>Poa angustifolia</i> L.	5,70	5,60	2,27	0,63
<i>Poa bulbosa</i> L.	0,30	0,00	0,00	0,00
<i>Polygonum aviculare</i> L.	0,30	0,00	0,27	0,00
<i>Potentilla argentea</i> L.	3,60	1,40	1,27	0,00
<i>Potentilla reptans</i> L.	0,40	0,00	0,00	0,00
<i>Prunella laciniata</i> /L./Nath.	0,00	0,60	0,00	0,00
<i>Prunella vulgaris</i> L.	0,00	0,00	0,45	0,00
<i>Prunus spinosa</i> L.	0,00	9,70	14,09	1,75
<i>Pulmonaria mollis</i> Wolff ex Horn.	0,00	0,00	0,09	0,00
<i>Pyrus pyraeaster</i> /L./Borkh.	0,00	0,00	2,09	1,00
<i>Quercus cerris</i> L.	0,00	0,90	19,82	34,75
<i>Quercus petraea</i> /Matt./Liebl.	0,10	0,00	0,00	23,25
<i>Ranunculus polyanthemus</i> L.	0,00	0,20	0,00	0,00
<i>Robinia pseudo-acacia</i> L.	0,00	0,00	0,00	1,38
<i>Rosa canina</i> L.	0,10	1,40	2,91	1,75
<i>Rosa gallica</i> L.	0,00	0,00	3,64	0,00
<i>Rubus fruticosus</i> L.	0,00	0,00	2,27	0,00
<i>Rumex crispus</i> L.	0,10	0,80	0,00	0,00
<i>Salvia pratensis</i> L.	0,50	0,80	0,00	0,00
<i>Silene vulgaris</i> /Moench/Garcke	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Sorbus torminalis</i> /L./Cr.	0,00	0,00	0,00	0,75
<i>Stachys recta</i> L.	0,20	0,00	0,00	0,00
<i>Stenactis annua</i> /L./Nees	0,20	1,30	1,55	0,00
<i>Taraxacum officinale</i> Weber ex Wigg.	0,50	0,30	0,36	0,00
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	0,20	0,00	0,00	0,00
<i>Thlaspi arvense</i> L.	0,00	0,00	0,91	0,00
<i>Thymus labrescens</i> Willd.	1,60	0,50	0,00	0,00
<i>Thymus marshallianus</i> Willd.	0,00	0,70	0,00	0,00
<i>Torilis arvensis</i> /Huds./Link	0,00	1,00	1,64	0,13
<i>Trifolium alpestre</i> L.	0,20	0,40	0,45	0,00
<i>Trifolium arvense</i> L.	0,00	0,10	0,00	0,00
<i>Trifolium ochroleucum</i> Huds.	1,60	0,00	0,18	0,00
<i>Trifolium pratense</i> L.	0,00	0,70	0,09	0,00
<i>Trifolium repens</i> L.	3,30	4,90	0,00	0,00
<i>Trifolium striatum</i> L.	3,60	0,90	0,00	0,00
<i>Tunica prolifera</i> L. (P.W. Ball & Heywood)	0,50	0,40	0,00	0,00
<i>Ulmus glabra</i> Huds.	0,00	0,00	0,18	0,00
<i>Urtica dioica</i> L.	0,00	0,00	0,27	0,00
<i>Verbascum phlomoides</i> L.	0,10	0,20	0,00	0,00
<i>Verbascum phoeniceum</i> L.	0,00	0,20	0,18	0,00
<i>Verbena officinalis</i> L.	0,00	0,30	0,00	0,00
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	0,10	0,70	0,00	0,13
<i>Vicia angustifolia</i> Grufbg.	0,80	0,00	0,00	0,00
<i>Vicia hirsuta</i> /L./S.F.Gray	0,00	0,30	0,00	0,00
<i>Viola odorata</i> L.	0,00	0,00	1,00	0,75